

Implementasi Sistem Kunci Pintu Otomatis Untuk Smart Home Menggunakan SMS Gateway

Yan Detha Shandy V.D (yd.shandy@gmail.com), , Andrian Rakhmatsyah, S.T., MT (kangandrian@telkomuniversity.ac.id), Novian Anggis Suwastika, ST., MT(novian.anggis@gmail.com), *Telkom University*

Abstrak

Home security adalah kebutuhan wajib setiap pemilik rumah. Salah satu contoh sistem tradisional yang masih banyak digunakan adalah alarm rumah. Tetapi seiring dengan perkembangan teknologi saat ini sistem keamanan rumah semakin banyak jenisnya. Sistem keamanan rumah sudah masuk menjadi salah satu fitur yang wajib dimiliki oleh setiap pemilik rumah yang ingin memiliki rumah yang aman dari pencurian dan gangguan keamanan yang lain yang tidak diinginkan.

Lalu perkembangan pengguna ponsel di Indonesia pun sudah sangat besar. Rata – rata penduduk Indonesia sudah pasti memiliki ponsel, mulai dari kalangan bawah sampai dengan kalangan atas, karena sudah kebutuhan wajib hari ini. Salah satu fitur yang masih digunakan sampai sekarang adalah fitur *Short Message Service* (SMS). Disamping perkembangan aplikasi chatting saat ini, fitur SMS sudah mulai ditinggalkan tetapi ternyata fitur ini masih bisa dipergunakan untuk kebutuhan lainnya.

Pada tugas akhir ini penulis membuat salah satu sistem keamanan rumah berupa sistem kunci pintu otomatis dan menggabungkannya dengan menggunakan fitur pada ponsel yaitu SMS. Pada sistem ini juga akan terdapat fitur untuk mengatasi pengaksesan pintu rumah secara paksa oleh orang asing. Sistem ini juga diterapkan fitur untuk memberikan notifikasi melalui ponsel dan bisa mengunci pintu dari jarak jauh hanya dengan mengirim SMS, apabila pemilik meninggalkan rumahnya tetapi lupa untuk mengunci pintu rumahnya, karena hal ini menjadi salah satu penyebab terjadinya pencurian. Pada sistem ini pun akan dibuat sistem terpusat yang berada di dalam rumah sehingga pemilik tidak perlu menggunakan SMS jika sedang berada di dalam rumah tetapi ingin mengunci pintu.

Dengan dilakukan ujicoba yang dilakukan berdasarkan desain sistem kunci pintu dan skenario ujicoba yang sudah ditentukan, penulis mendapatkan kesimpulan bahwa dengan desain sistem ini, sistem pusat dapat bekerja dengan baik dalam mengunci ataupun membuka kunci pintu, sedangkan fitur sms, user akan mendapatkan notifikasi pada saat pintu dibuka secara paksa dalam rentang waktu 5 – 8 detik. Pada saat user ingin membuka pintu atau mengunci pintu dengan menggunakan SMS maka proses pengiriman SMS sampai dengan dijalankannya perintah berdasarkan waktu sistem adalah 1 – 3 detik.

Kata kunci : *Home Security, SMS, Back Up Power*

Abstract

Home security is a mandatory requirement of each homeowner. Home alarm for example, is one of a traditional security system still widely used until now. Along with the development of technology, more kind of alarm was developed too. This feature is a requirement for all home owner who seek a safe house, free from robbery, and many other disturbing matter about home security.

In different case, development of mobile phone in Indonesia has shown remarkably growth rate. On the average, Indonesian people is certain to have a cellphone, no matter what they social status because is a mandatory requirement today. There is one feature in cellphone when many people still using, that is a SMS (Short Message Service). Besides the development of many chatting application today people start to forget SMS, but this feature still can be useful for another matter.

In this final task, author made one of home security system and combine with the cellphone feature, SMS. If the user want to control the door lock, they only need to send text to the system and the door lock will open or close depend on the text they send. This system also have a feature to

address the access door forced by strangers. This system is also implemented features to provide notification via phone and can lock the door from a distance just by sending a text via SMS. This will help the owner when they leave the home but forgot to lock the door, because that becoming one of the reason why home robbery happen. This system is also have centralized system that was inside the house so the owner don't need to use SMS if they was in the house but still wanted to lock the door.

With the test performed by the design of the door lock system and pre – defined test scenarios, the authors came to the conclusion that the design of this system, the central system can work well in a lock or unlock the doors. In the SMS feature for lock or unlocking the door, user will get a notification when the door forcibly opened, between 5 – 8 seconds. When the user wants to open the door or lock the doors using the SMS, the text will be delivered to the modem between 1 – 3 seconds.

sustain electricity supply to the central system for 4 – 6 minutes after the power is went out based on the experiments.

Keywords : *Home Security, SMS, Back Up Power*

1. Pendahuluan

Sistem keamanan rumah adalah kebutuhan wajib setiap pemilik rumah. Salah satu contoh sistem keamanan yang masih banyak digunakan adalah alarm rumah. Tetapi seiring dengan perkembangan teknologi saat ini sistem keamanan rumah semakin banyak jenisnya dan akan terus berjalan perkembangannya [12]. Sistem keamanan rumah sudah menjadi salah satu fitur yang wajib dimiliki oleh setiap pemilik rumah yang ingin memiliki rumah yang aman dari pencurian dan gangguan keamanan yang lain yang tidak diinginkan.

Pada kasus lain, perkembangan pengguna ponsel di Indonesia pun sudah sangat besar. Jumlah pengguna ponsel di Indonesia sangat banyak, mulai dari kalangan bawah sampai dengan kalangan atas, karena sudah kebutuhan wajib pada hari ini [9]. Salah satu fitur yang terdapat pada ponsel dan masih ada sampai sekarang adalah fitur *Short Message Service* (SMS). Disamping perkembangan aplikasi chatting pada ponsel hari ini, fitur SMS sudah mulai ditinggalkan tetapi ternyata fitur ini masih bisa dieksplorasi lagi penggunaannya.

Pada tugas akhir ini penulis mengimplementasi dan meneliti sistem keamanan berupa sistem kunci pintu otomatis yang digabungkan dengan fitur SMS pada ponsel. Penulis melakukan penelitian ini didasarkan pada pengalaman seringnya penulis lupa mengunci pintu kosan atau rumah pada saat hendak pergi. Dengan menggunakan sistem ini nantinya jika ada pemilik rumah yang lupa mengunci pintu tetapi sudah berada

jauh dari rumah, pintu rumah tetap bisa dikunci hanya dengan mengirimkan SMS.

Sebenarnya sudah ada penelitian tentang sistem ini sebelumnya tetapi pada penelitian tersebut fiturnya masih bisa dilakukan pengembangan lebih lanjut [19]. Untuk mendaftarkan nomor handphone yang digunakan untuk sistem ini, dipasang sistem terpusat di dalam rumah yang juga berfungsi untuk mengunci pintu apabila pemilik ingin mengunci pintu tetapi sedang berada di dalam rumah sehingga tidak memerlukan penggunaan SMS. Sistem terpusat ini juga dilengkapi oleh *Password* sehingga tidak semua orang yang berada di dalam rumah dapat mengakses sistem tersebut sehingga nomor handphone yang ada di dalam sistem tidak dapat dirubah selain oleh user yang memiliki *password*nya.

2. Landasan Teori

2.1 Smart Home

Smart Home System [18] merupakan sebuah sistem dalam rumah yang akan memberikan segala kenyamanan, keselamatan, keamanan dan penghematan energi, secara otomatis dan seluruhnya terprogram melalui komputer.

Smart Home System mengendalikan hampir semua perlengkapan dan peralatan yang berada di rumah, mulai dari pengaturan tata lampu hingga ke berbagai alat-alat rumah tangga, yang perintahnya dapat dilakukan dengan menggunakan suara, sinar infra merah, atau melalui kendali jarak jauh (remote). Penerapan sistem ini juga memungkinkan untuk mengatur suhu ruangan melalui

Implementasi Sistem Kunci Pintu Otomatis Untuk Smart Home Menggunakan SMS Gateway

termostat pada sistem pemanas atau penyejuk hawa.

Sistem kunci otomatis yang diimplementasikan pada penelitian ini adalah salah satu bentuk Smart Home System. Sistem kunci otomatis ini adalah salah satu bentuk keamanan smart home yang bisa dipasang di rumah karena campur tangan manusia untuk mengaksesnya sudah diminimalisir. Pengaksesan kunci pintu sudah bisa dilakukan hanya dengan menggunakan SMS dan apabila pintu dibuka secara paksa sistem sendiri yang akan melakukan pencegahan terhadap hal tersebut.

2.2 ATmega 32

Mikrokontroler ATmega32 [1] merupakan mikrokontroler dengan kinerja tinggi, berdaya rendah, Atmel 8-bit berbasis AVR RISC yang dikombinasikan dengan 32KB flash memory yang dapat diprogram, 2KB SRAM, 1KB EEPROM, 8-channel 10-bit A/D Converter, dan interface JTAG untuk on-chip debugging. Perangkat ini support pada 16 MHz dan beroperasi diantara 4.5 – 5.5 volt.



Gambar 2.1 ATmega 32

Mikrokontroler ATmega32 ini digunakan sebagai otak dari sistem pusat pada penelitian ini. Terdiri dari 4 port yang masing portnya memiliki 8 pin yang nantinya setiap port dan pin dialokasikan untuk menghubungkan ATmega32 dengan komponen – komponen yang digunakan.

2.3 Wavecom

Wavecom [14] merupakan pabrik asal Perancis yaitu Wavecom SA yang berdiri sejak 1993 bermula sebagai biro konsultan teknologi dan sistem jaringan nirkabel GSM, dan pada 1996 Wavecom mulai membuat desain daripada modul wireless GSM pertamanya dan diresmikan pada 1997, bentuk modul GSM pertama berbasis GSM dan pengkodean khusus yang disebut *AT-command*.



Gambar 2.2 Wavecom Fast Track M1306B

Modem ini berfungsi sebagai pengirim dan penerima perintah berupa SMS yang dikirimkan oleh pemilik rumah. Pada saat pintu terkunci dan dibuka secara paksa ATmega32 akan menerima pesan yang dikirimkan oleh sensor yang mendeteksi keadaan pintu, dan memberikan perintah pada modem untuk mengirimkan sms ke dua nomor yang sudah didaftarkan pada sistem pusat. Pada saat pemilik rumah berada di luar rumah dan lupa mengunci pintu maka pemilik rumah bisa mengirimkan perintah melalui pintu dengan format yang sudah ditentukan sebelumnya.

2.4 Solenoid Door Lock

Solenoid Door Lock adalah sebuah pengunci pintu yang mengaplikasikan sistem solenoid. Solenoid [10] adalah sebuah kumparan *electromagnet* yang dirancang secara khusus. Cara kerja solenoid ini adalah pada saat arus mengalir melalui kawat pada sistem solenoid, disekitar kawat tersebut akan menghasilkan medan magnet.

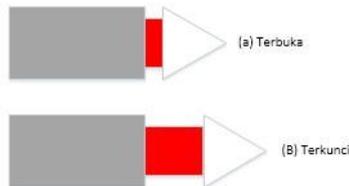


Gambar 2.3 SLD

Sistem solenoid menggunakan kumparan yang terdiri dari gulungan kawat yang diperbanyak, sehingga medan magnet yang dihasilkan akan lebih besar dan mengalir disekitar kumparan kawat tersebut. Pada kumparan tersebut nantinya akan dipasang

Implementasi Sistem Kunci Pintu Otomatis Untuk Smart Home Menggunakan SMS Gateway

sebuah pegas yang nantinya jika medan magnetnya terbentuk pegas tersebut akan tertarik oleh magnet tersebut. Pada solenoid door lock yang digunakan untuk penelitian ini hal ini terjadi pada saat pegas yang merapat pada SLD sehingga kunci terbuka seperti pada gambar 2.4 (a), dan apabila arus listrik diputus maka pegas akan meregang kembali karena medan magnet hilang dan SLD menjadi terkunci seperti pada gambar 2.4 (b).



Gambar 2.4 Kondisi SLD

2.5 UPS

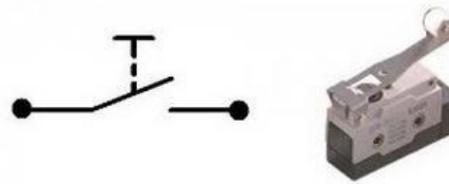
Untiteruptible Power Supply [8], adalah sumber tenaga listrik yang tidak terputus, atau bisa disebut baterai cadangan pada suatu alat listrik. Alat ini menyediakan listrik darurat ketika sumber daya input, biasanya daya listrik, gagal, atau padam. Sebuah UPS berbeda dari generator tambahan atau sistem tenaga darurat pada umumnya, UPS akan memberikan perlindungan dari gangguan listrik input dengan menyediakan energi yang tersimpan dalam baterai atau super kapasitor. Waktu respon pada UPS dan daya tahan untuk menahan beban listrik relatif singkat tapi cukup untuk mematikan peralatan yang dilindungi.

2.6 Limit Switch

Pada penelitian ini sensor yang digunakan adalah *Limit Switch*. *Limit Switch* merupakan jenis saklar yang dilengkapi dengan katup yang berfungsi menggantikan tombol. Prinsip kerja *Limit Switch* sama seperti saklar Push ON yaitu hanya akan menghubungkan pada saat katupnya ditekan pada batas penekanan tertentu yang telah ditentukan dan akan memutuskan saat saat katup tidak ditekan.

Limit Switch [6] termasuk dalam kategori sensor mekanis yaitu sensor yang akan memberikan perubahan elektrik saat terjadi perubahan mekanik pada sensor tersebut. Penerapan dari *Limit Switch* adalah

sebagai sensor posisi suatu benda (objek) yang bergerak. Simbol *Limit Switch* ditunjukkan pada gambar 2.5 berikut ini :



Gambar 2.5 Limit Switch

2.7 LCD 16 x 2

LCD (*Liquid Crystal Display*) [16] adalah suatu jenis modul untuk menampilkan suatu text, gambar, dan sebagainya dengan penggunaan kristal cair sebagai penampil utamanya. LCD sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alat –alat elektronik seperti televisi, kalkulator, atau pun layar komputer. Pada penelitian ini aplikasi LCD yang digunakan ialah LCD *dot matriks* dengan jumlah karakter 16 X 2.

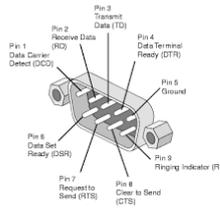


Gambar 2.6 LCD 16 x 2

2.8 Kabel RS - 232

RS – 232 [4] adalah singkatan dari *Recommend Standard number 232*. Port serial pada kebanyakan komputer adalah menggunakan RS – 232. Jenis dari RS – 232 ini ada 2 yaitu RS – 232 dengan menggunakan 25 pin dan 9 pin. Walaupun RS – 232 memiliki jenis dengan 25 pin tetapi jenis ini jarang digunakan. RS – 232 dengan 9 pin lebih banyak digunakan untuk melakukan hubungan serial. Pada gambar 2.8 dapat dilihat ilustrasi dari RS – 232 dengan 9 pin beserta fungsi dari tiap – tiap pin yang ada.

Implementasi Sistem Kunci Pintu Otomatis Untuk Smart Home Menggunakan SMS Gateway



Gambar 2.7 Spesifikasi Pin pada RS – 232 DB 9

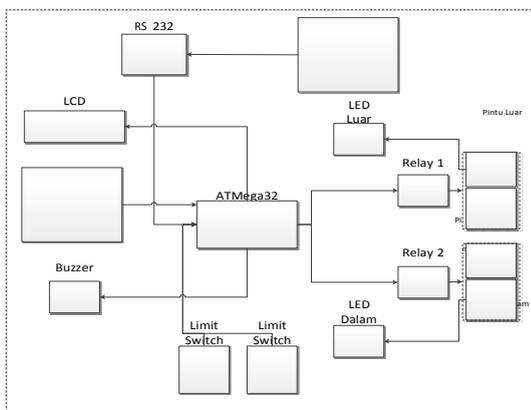
3 Perancangan Sistem
3.1 Perancangan Sistem Kunci Pintu Dengan SMS Gateway

Tahap ini menjabarkan tentang perancangan keseluruhan sistem yang akan digunakan untuk penelitian. Sistem kunci pintu otomatis dengan menggunakan SMS Gateway ini dibagi menjadi 3 bagian utama yaitu :

3.1.1 Sistem Pusat

Sistem ini adalah sistem kontrol pusat ditempatkan di dalam rumah. Sistem ini digunakan oleh pemilik rumah pada saat berada di dalam rumah sehingga tidak memerlukan penggunaan SMS. Sistem ini diakses dengan menggunakan Password sehingga tidak semua orang dapat mengaksesnya. Pada sistem ini terdapat beberapa menu yang dapat digunakan termasuk di dalamnya adalah untuk mendaftarkan nomor handphone yang akan digunakan untuk mengirimkan perintah buka atau kunci pintu.

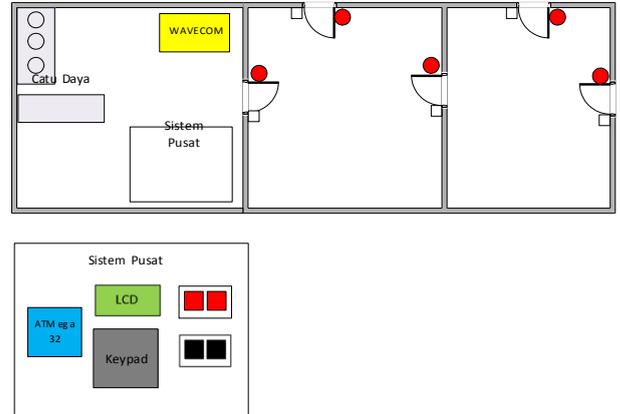
Adapun desain dari miniatur sistem terdapat pada gambar 3.1 seperti berikut ini :



Gambar 3.1 Miniatur Sistem Pusat

Ilustrasi untuk miniatur yang akan dibuat nantinya ada pada gambar 3.2 dan keterangan

dari simbol – simbol pada tabel 3.1 berikut ini :



Gambar 3.2 Desain Miniatur Rumah

1. Input dan Cek Password

Sebelum user masuk kedalam menu, LCD akan berada dalam keadaan menampilkan tulisan “Welcome”. User diharuskan menekan tombol “*” untuk melanjutkan ke tahap penginputan Password. Setelah itu user diharuskan memasukkan Password terlebih untuk mengakses sistem pusat, yaitu Password yang berupa 4 angka. User memasukkan Password tersebut dengan menggunakan keypad yang merupakan komponen pada sistem kontrol pusat, lalu mikrokontroler ATmega32 membaca inputan dari keypad dan menverifikasi dengan Password yang ada pada memori EEPROM ATmega32.

Jika user salah memasukkan Password maka LCD akan menampilkan tulisan “Password Error” dan user diperintahkan kembali untuk memasukkan ulang Passwordnya, jika benar maka LCD akan langsung menampilkan menu – menu yang terdapat pada sistem kontrol pusat.

2. Buka Pintu

Pada saat user memilih menu no 1 yaitu menu buka pintu, maka ATmega32 membaca inputan user tersebut, lalu mengirimkan perintah berupa sinyal listrik kepada seluruh komponen yang terkait, yang menghasilkan hasil akhir yaitu berupa SLD yang terbuka, serta alarm yang dinonaktifkan, jadi apabila pintu dibuka maka alarm tidak akan berbunyi karena berada dalam status tidak terkunci.

Implementasi Sistem Kunci Pintu Otomatis Untuk Smart Home Menggunakan SMS Gateway

3. Kunci Pintu Luar

Pada saat user memilih menu kunci pintu luar, ATmega32 membaca input dari user, setelah dibaca maka langsung mengirimkan sinyal ke setiap komponen, hasil akhirnya adalah SLD pintu luar terkunci dan status alarm diaktifkan.

Sensor *Limit Switch* pintu luar akan selalu *stand by* untuk membaca kondisi SLD pada pintu luar, apabila SLD pintu luar dibuka secara paksa atau dibuka pada saat dalam keadaan pintu sedang terkunci maka alarm otomatis akan langsung berbunyi dan LCD menampilkan notifikasi “Pintu Di Jebol”, dan ATmega32 akan memberi perintah kepada modem untuk segera mengirimkan SMS ke nomor handphone yang sudah didaftarkan sebelumnya agar memberikan peringatan bahwa pintu telah dibuka secara paksa.

4. Kunci Pintu Dalam

Pada saat user memilih menu kunci pintu dalam maka ATmega32 akan membaca input dari user dan setelah itu maka ATmega32 akan mengirimkan sinyal kepada komponen dan melakukan verifikasi kondisi pintu luar terlebih dahulu.

Apabila kunci luar terbuka maka ATmega32 hanya akan mengirimkan sinyal untuk mengunci pintu dalam saja, tetapi apabila pintu luar terkunci maka ATmega32 akan mengirimkan sinyal untuk mengunci pintu dalam dan menyalakan alarm juga. Hal ini dilakukan dengan asumsi apabila pintu luar terkunci maka tidak ada orang di dalam rumah atau orang rumah dalam keadaan tertidur atau tidak sadar dan oleh sebab itu diperlukan pengaktifan alarm.

5. Ganti Password

Pada saat user memilih menu ganti *password*, LCD akan menampilkan tulisan “Entry New *Password*” lalu user akan menginputkan *password* baru yang dikehendaki. Setelah itu ATmega32 akan membaca inputan user dan mengupdate *password* lama dengan *password* yang baru pada memori EEPROM yang ada pada ATmega32.

Setelah selesai maka user bisa menekan tombol “*” untuk keluar dari menu ganti *password*. *Password* disimpan pada memori EEPROM berfungsi agar pada saat sistem mati karena tidak ada aliran listrik,

password tidak akan melakukan reset kembali menjadi *password* default pada sistem.

6. Daftar Nomor Handphone

Pada saat user memilih menu daftar nomor handphone maka LCD akan menampilkan tulisan “Entry No HP”. Setelah itu user akan menginputkan nomor handphone yang dikehendaki untuk didaftarkan. Lalu ATmega32 akan membaca inputan dari user dan menyimpannya dalam memori EEPROM dan nomor handphone telah terdaftar dan nomor tersebut dapat memberi perintah ke sistem pusat dengan menggunakan SMS.

Menyimpan nomor handphone pada memori EEPROM juga sama tujuannya seperti pada saat menyimpan *Password* baru. Untuk keluar dari menu ganti nomor handphone, tombol “*” bisa digunakan.

3.1.2 Perancangan Sistem SMS Gateway

Sistem ini adalah sistem yang digunakan user untuk mengakses sistem pusat dengan menggunakan perintah dengan menggunakan SMS. SMS dikirimkan dengan menggunakan nomor handphone yang sudah didaftarkan sebelumnya di sistem pusat. Pada sistem ini terdapat menu seperti yang ada pada sistem pusat. Setiap menu memiliki format tersendiri untuk dapat dikenali oleh sistem pusat. Daftar menu tersebut ada pada tabel 3.2 berikut ini :

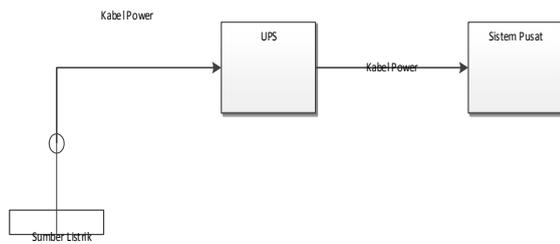
Perintah	Format SMS
Buka Pintu Luar	Buka Luar
Kunci Pintu Luar	Kunci Luar
Kunci Pintu Dalam	Kunci Dalam
Kunci Semua Pintu	Kunci Semua

Tabel 3.1 Format SMS

3.1.3 Perancangan Sistem Back Up Power

Pada perancangan sistem *Back Up Power*, UPS langsung terhubung dengan sistem pusat. Desain yang digunakan untuk sistem ini dapat dilihat pada gambar 3.13 berikut ini :

Implementasi Sistem Kunci Pintu Otomatis Untuk Smart Home Menggunakan SMS Gateway



Gambar 3.3 Sistem Back Up Power

4 Implementasi dan Pengujian

4.1 Implementasi Sistem Kunci Pintu

Pada tahap ini penulis akan mengimplementasikan sistem kunci pintu sesuai dengan desain yang telah dibuat sebelumnya. Tahap – tahap yang diperlukan dalam pembuatan sistem ini adalah sebagai berikut:

4.1.1 Implementasi Miniatur Rumah

Pada tahap ini yang dilakukan adalah mengimplemantasikan miniatur rumah sesuai dengan desain yang telah dibuat dengan bahan – bahan dan komponen yang telah disiapkan. Miniatur rumah memiliki 2 pintu luar dan 3 pintu dalam. Miniatur rumah tersebut dapat dilihat pada gambar 4.2 berikut ini :

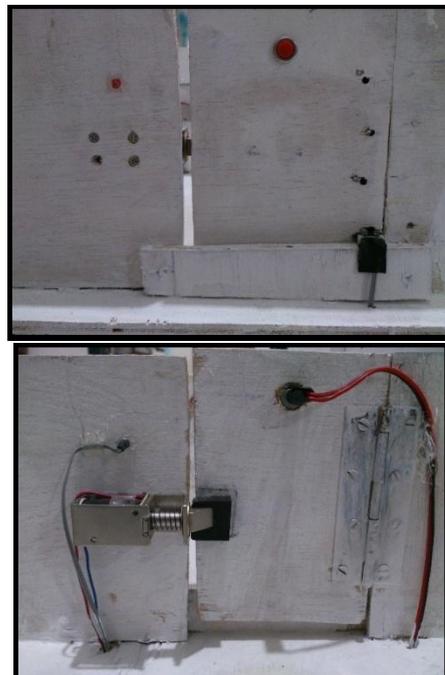


Gambar 4.1 Miniatur Rumah

4.1.2 Pemasangan SLD,PB, dan Limit Switch

Setelah pembuatan miniatur rumah, maka dilakukan pemasangan Solenoid Door Lock pada pintu – pintu rumah dan *Push button* serta pemasangan *Limit Switch*. Pemasangan *Limit Switch* pada gambar 4.3 terlihat bahwa terpasang pada luar rumah. Dalam pengaplikasian sebenarnya sensor ini seharusnya diletakkan di dalam rumah atau di

tempat yang tidak bisa terjangkau oleh user atau orang lain yang akan mengakses pintu rumah akan tetapi karena keterbatasan sumber daya maka penempatan *Limit Switch* dilakukan seperti ini. Setelah semua komponen – komponen tersebut terpasang maka akan terlihat seperti pada gambar 4.3 berikut ini :



Gambar 4.2 Tampak Depan dan Belakang SLD,PB, dan Limit Switch

4.1.3 Implementasi Sistem Kunci Pusat

Pada tahap ini penulis mengimplementasikan desain dari sistem kunci pusat yang berada di dalam rumah pada miniatur yang sudah dibuat.

1. Alokasi Pin Pada ATmega 32

ATmega32 memiliki spesifikasi 4 port, yang masing – masing port memiliki 8 pin, perhitungan pinnya di mulai dari 0. Port – port ini akan dialokasikan untuk dihubungkan kepada komponen – komponen yang ada pada sistem. Port – port dan pin – pin yang ada pada ATmega32 yaitu seperti gambar 4.4 berikut ini :

Port	Pin	Function	Pin	Function
9	RESET	PC0/SCL	22	
13	XTAL1	PC1/SDA	23	
12	XTAL2	PC2/TCK	24	
		PC3/TMS	25	
40	PA0/ADC0	PC4/TDO	27	
39	PA1/ADC1	PC5/TDI	28	
38	PA2/ADC2	PC6/TOSC1	29	
37	PA3/ADC3			
36	PA4/ADC4	PC7/TOSC2		
35	PA5/ADC5			
34	PA6/ADC6	PDD0/RXD	14	
33	PA7/ADC7	PD1/TXD	15	
		PD2/INT0	16	
1	PB0/TD/CK	PD3/INT1	17	
2	PB1/T1	PD4/OC1B	18	
3	PB2/AIN0/INT2	PD5/OC1A	19	
4	PB3/AIN1/XCCK	PD6/ICP1	20	
5	PB4/SS	PD7/OC2	21	
6	PB5/MOSI			
7	PB6/MISO	AREF	32	
8	PB7/SCK	AVCC	30	

Gambar 4.3 Port dan Pin pada ATmega32

Alokasi port ATmega32 untuk setiap komponen adalah sebagai berikut :

1) Port A : LCD

Pin pada port A ditunjukkan dengan nomor 33 – 40.

2) Port B : Keypad 4 X 4

Pin pada port B ditunjukkan dengan nomor 1 – 8.

3) Port C : Sistem Kontrol (Relay dan Buzzer)

Pin pada port C ditunjukkan dengan nomor 22 – 29.

4) Port D : Wavecom dan Limit Switch

Pin pada port D ditunjukkan dengan nomor 14 – 21

2. Skenario Penelitian Identifikasi Password

Ujicoba dilakukan dengan melakukan percobaan untuk memasukkan Password benar sebanyak 10 kali dan Password salah sebanyak 10 kali. Ujicoba ini dilakukan untuk mengetahui kinerja keamanan Password untuk mengakses sistem pusat. Hasil ujicoba ini bisa dilihat pada tabel 4.6 berikut ini :

Uji Coba Password Benar		Uji Coba Password Salah		
Percobaan ke -	Hasil	Percobaan ke -	Hasil	Password Random
1	B	1	B	2847
2	B	2	B	4546
3	B	3	B	3113
4	B	4	B	7887
5	B	5	B	3523
6	B	6	B	2385
7	B	7	B	7862
8	B	8	B	2675
9	B	9	B	1929
10	B	10	B	1929

Tabel 4.1 Ujicoba Identifikasi Password

Dari 10 kali percobaan untuk memasukkan Password yang benar 10 kali user dapat memasukkan menu pada sistem

pusat, dengan itu berarti akurasi identifikasi dari alat ini adalah 100%.

3. Skenario Penelitian Menu Buka Semua Pintu

Pada tahap ini, penulis melakukan ujicoba terhadap reliability sistem kunci pintu. Menu buka semua pintu diharuskan berjalan dengan baik oleh komponen – komponen pada sistem pusat. Adapun kondisi yang harus dipenuhi oleh komponen – komponen yang terkait setelah menu buka semua pintu dipilih oleh user adalah sebagai berikut :

- Kondisi LED pintu luar dan pintu dalam menyala.
- SLD semua pintu harus bisa terbuka dengan baik yaitu dengan hanya 1 kali penekanan tombol push button.

Percobaan dilakukan tanpa mematikan sistem pusat sama sekali. Percobaan akan dilakukan sebanyak 10 kali. Hasil ujicoba dapat dilihat pada tabel 4.7 berikut :

Percobaan ke -	Kondisi LED Pintu Luar	Kondisi Pintu				Kondisi LED Pintu Dalam	Kondisi Pintu					
		Depan	Jml Penekanan	Belakang	Jml Penekanan		Kamar 1	Jml Penekanan	Kamar 2	Jml Penekanan	Kamar Tengah	Jml Penekanan
1	Menyala	Terbuka	1	Terbuka	1	Menyala	Terbuka	1	Terbuka	2	Terbuka	1
2	Menyala	Terbuka	1	Terbuka	1	Menyala	Terbuka	1	Terbuka	1	Terbuka	1
3	Menyala	Terbuka	1	Terbuka	1	Menyala	Terbuka	1	Terbuka	1	Terbuka	1
4	Menyala	Terbuka	1	Terbuka	1	Menyala	Terbuka	1	Terbuka	1	Terbuka	1
5	Menyala	Terbuka	1	Terbuka	1	Menyala	Terbuka	1	Terbuka	1	Terbuka	1
6	Menyala	Terbuka	2	Terbuka	1	Menyala	Terbuka	1	Terbuka	1	Terbuka	1
7	Menyala	Terbuka	2	Terbuka	1	Menyala	Terbuka	1	Terbuka	1	Terbuka	1
8	Menyala	Terbuka	2	Terbuka	1	Menyala	Terbuka	1	Terbuka	1	Terbuka	1
9	Menyala	Terbuka	1	Terbuka	1	Menyala	Terbuka	1	Terbuka	1	Terbuka	1
10	Menyala	Terbuka	1	Terbuka	1	Menyala	Terbuka	1	Terbuka	1	Terbuka	1

Tabel 4.2 Ujicoba Menu Buka Semua Pintu

Pada tabel tersebut dapat terlihat bahwa dari 10 kali percobaan alat dapat berjalan dengan baik tanpa ada error ataupun tidak bekerja dengan seharusnya. Akan tetapi pada percobaan ke 1, 6, dan 7 jumlah penekanan push button untuk membuka kunci pada pintu depan dan pintu kamar 2 membutuhkan 2 kali penekanan. Akan tetapi hal tersebut tidak mempengaruhi kinerja dari sistem pusat tersebut, karena kunci pintu tetap terbuka.

Jadi hasil ujicoba yang dihasilkan dari 10 kali percobaan yaitu fungsi ini memiliki tingkat kesesuaian rata – rata sistem ini adalah 96,66666667 %

4. Skenario Penelitian Menu Kunci Pintu Luar

Pada tahap ini penulis melakukan ujicoba penggunaan menu kunci pintu luar.

Implementasi Sistem Kunci Pintu Otomatis Untuk Smart Home Menggunakan SMS Gateway

Kondisi yang harus dipenuhi untuk ujicoba menu kunci pintu luar adalah sebagai berikut :

- Kondisi awal ujicoba dilakukan dalam keadaan pintu luar terbuka dan pintu dalam terkunci.
- LED pintu luar mati pada saat user telah memilih menu kunci pintu luar.
- SLD pintu luar yaitu pintu depan dan belakang tidak boleh terbuka apabila user menekan tombol *push button*.
- Alarm harus berbunyi apabila pintu luar dibuka secara paksa.
- Jumlah penekanan *push button* pada saat pintu terkunci dilakukan bertahap dengan rentang 1 kali – 10 kali penekanan tombol.

Hasil ujicoba berdasarkan kondisi ujicoba tersebut dapat dilihat pada tabel 4.8 berikut ini :

Percobaan ke -	Kondisi LED Pintu Luar	Kondisi Pintu					
		Depan	Alarm	Jumlah Penekanan	Belakang	Alarm	Jumlah Penekanan
1	Mati	Terkunci	Berbunyi	1	Terkunci	Berbunyi	1
2	Mati	Terkunci	Berbunyi	2	Terkunci	Berbunyi	2
3	Mati	Terkunci	Berbunyi	3	Terkunci	Berbunyi	3
4	Mati	Terkunci	Berbunyi	4	Terkunci	Berbunyi	4
5	Mati	Terkunci	Berbunyi	5	Terkunci	Berbunyi	5
6	Mati	Terkunci	Berbunyi	6	Terkunci	Berbunyi	6
7	Mati	Terkunci	Berbunyi	7	Terkunci	Berbunyi	7
8	Mati	Terkunci	Berbunyi	8	Terkunci	Berbunyi	8
9	Mati	Terkunci	Berbunyi	9	Terkunci	Berbunyi	9
10	Mati	Terkunci	Berbunyi	10	Terkunci	Berbunyi	10

Tabel 4.3 Ujicoba Menu Kunci Pintu Luar

Dari hasil tabel tersebut dapat dilihat dari 10 kali percobaan yang dilakukan pada komponen pintu luar dapat bekerja dengan baik, dan memenuhi semua kondisi yang diperlukan untuk dikatakan bekerja dengan baik. Komponen – komponen tersebut dapat menyampaikan perintah yang diberikan oleh user dengan baik tanpa ada error atau kesalahan dalam pengaliran listrik ke SLD sehingga walaupun *push button* ditekan berkali – kali sampe 10 kali pun listrik tetap tidak mengalir sehingga pintu tetap terkunci dengan baik.

5. Skenario Penelitian Menu Kunci Pintu Dalam

Pada tahap penulis melakukan ujicoba menu untuk mengunci pintu dalam. Kondisi yang harus dipenuhi untuk ujicoba ini adalah sebagai berikut :

- Kondisi awal pintu dalam pada saat ujicoba adalah terbuka.

- LED pintu dalam mati pada saat user telah memilih menu kunci pintu dalam.
- SLD pintu dalam tidak boleh terbuka apabila user menekan *push button*.
- Alarm harus menyala pada saat pintu dibuka secara paksa, dan pintu luar dalam keadaan terkunci.
- Jumlah penekanan *push button* pada saat pintu terkunci dilakukan bertahap dengan rentang 1 kali – 10 kali penekanan tombol.

Hasil ujicoba berdasarkan kondisi di atas adalah seperti pada tabel 4.9 berikut ini :

Percobaan ke -	Kondisi LED Pintu Dalam	Kondisi Pintu								
		Kamar 1	Jml Penekanan	Alarm	Kamar 2	Jml Penekanan	Alarm	Kamar Tengah	Jml Penekanan	Alarm
1	Mati	Terkunci	1	Berbunyi	Terkunci	1	Berbunyi	Terkunci	1	Berbunyi
2	Mati	Terkunci	2	Berbunyi	Terkunci	2	Berbunyi	Terkunci	2	Berbunyi
3	Mati	Terkunci	3	Berbunyi	Terkunci	3	Berbunyi	Terkunci	3	Berbunyi
4	Mati	Terkunci	4	Berbunyi	Terkunci	4	Berbunyi	Terkunci	4	Berbunyi
5	Mati	Terkunci	5	Berbunyi	Terkunci	5	Berbunyi	Terkunci	5	Berbunyi
6	Mati	Terkunci	6	Berbunyi	Terkunci	6	Berbunyi	Terkunci	6	Berbunyi
7	Mati	Terkunci	7	Berbunyi	Terkunci	7	Berbunyi	Terkunci	7	Berbunyi
8	Mati	Terkunci	8	Berbunyi	Terkunci	8	Berbunyi	Terkunci	8	Berbunyi
9	Mati	Terkunci	9	Berbunyi	Terkunci	9	Berbunyi	Terkunci	9	Berbunyi
10	Mati	Terkunci	10	Berbunyi	Terkunci	10	Berbunyi	Terkunci	10	Berbunyi

Tabel 4.4 Ujicoba Menu Kunci Pintu Dalam

Dilihat dari tabel tersebut, dari 10 kali percobaan yang dilakukan dengan skenario yang sudah ditentukan, komponen – komponen pada pintu dalam dapat menjalankan menu untuk mengunci semua pintu dalam dengan baik tanpa ada kesalahan pengaliran sinyal dari satu komponen ke komponen lain.

6. Skenario Menu Ganti Password

Pada tahap ini penulis melakukan ujicoba penggunaan menu ganti *Password* pada sistem pusat. Kondisi – kondisi yang harus dipenuhi pada ujicoba ini adalah sebagai berikut :

- Setelah *Password* lama diganti, user harus bisa menggunakan *Password* baru untuk mengakses menu sistem pusat.
- Apabila listrik terputus atau mati *Password* yang dapat digunakan untuk mengakses harus *Password* terbaru yang didaftarkan sebelum listrik terputus.
- *Password* random yang digunakan untuk ujicoba digenerate sebanyak 10 kali dengan menggunakan Microsoft Excel.

Hasil ujicoba berdasarkan kondisi di atas dapat dilihat pada tabel 4.10 berikut ini :

Implementasi Sistem Kunci Pintu Otomatis Untuk Smart Home Menggunakan SMS Gateway

Percobaan ke-	Password Lama	Status Masuk Menu	Password Baru	Status Masuk Menu	Setelah Mati Listrik	Status Password Lama
1	2234 (default)	OK	5956	OK	OK	Tidak Berlaku Lagi
2	5956	OK	5892	OK	OK	Tidak Berlaku Lagi
3	5892	OK	9268	OK	OK	Tidak Berlaku Lagi
4	9268	OK	8540	OK	OK	Tidak Berlaku Lagi
5	8540	OK	8989	OK	OK	Tidak Berlaku Lagi
6	8989	OK	2237	OK	OK	Tidak Berlaku Lagi
7	2237	OK	8193	OK	OK	Tidak Berlaku Lagi
8	8193	OK	3018	OK	OK	Tidak Berlaku Lagi
9	3018	OK	9860	OK	OK	Tidak Berlaku Lagi
10	9860	OK	5308	OK	OK	Tidak Berlaku Lagi

Tabel 4.5 Ujicoba Menu Ganti Password

Dari ujicoba yang dilakukan sebanyak 10 kali sesuai dengan kondisi yang sudah ditentukan, sistem pusat dapat mengidentifikasi user yang ingin mencoba masuk ke menu sistem pusat dengan akurasi 100%.

7. Skenario Menu Daftar Nomor Handphone

Pada tahap ini penulis melakukan ujicoba penggunaan menu daftar nomor handphone pada sistem pusat. Kondisi – kondisi yang harus dipenuhi pada ujicoba ini adalah sebagai berikut :

- Nomor yang didaftarkan harus dapat menerima sms peringatan pada saat pintu dibuka secara paksa
- Nomor yang tidak terdaftar tidak boleh menerima sms peringatan pada saat pintu dibuka secara paksa
- Lamanya waktu yang dibutuhkan dihitung dari waktu LCD menampilkan notifikasi mengirim pesan sampai handphone berbunyi menerima pesan

Hasil ujicoba berdasarkan kondisi di atas dapat dilihat pada tabel 4.11 berikut ini :

Percobaan ke	Nomor Handphone Terdaftar	Waktu Pintu Di Jebol	Waktu Sistem Mengirim SMS	Delay	Nomor Handphone Tidak Terdaftar	Menerima SMS
1	085320876699	10:14:43	10:14:48	5	085723617593	Tidak
2	085320876699	10:15:45	10:15:50	5	085723617593	Tidak
3	085320876699	10:16:15	10:16:21	6	085723617593	Tidak
4	085320876699	10:16:53	10:16:59	6	085723617593	Tidak
5	085320876699	10:17:35	10:17:43	8	085723617593	Tidak
6	085723617593	10:20:16	10:20:24	8	085320876699	Tidak
7	085723617593	10:20:15	10:20:21	6	085320876699	Tidak
8	085723617593	10:21:55	10:21:00	5	085320876699	Tidak
9	085723617593	10:22:20	10:22:26	6	085320876699	Tidak
10	085723617593	10:23:06	10:23:13	7	085320876699	Tidak

Tabel 4.6 Ujicoba Menu Daftar Nomor Handphone

Dari hasil ujicoba sebanyak 10 kali, delay yang dibutuhkan sistem untuk mengirimkan notifikasi kepada user bahwa pintu telah dijebol adalah sekitar 5 – 8 detik pada waktu yang tertera pada Tabel 4.11. Untuk hal ini perlu dilakukan perbaikan dikarenakan delay yang dibutuhkan menurut penulis sudah terlalu lama karena dengan

waktu tersebut dengan sistem yang menggunakan *limit switch* sebagai sensornya maka 5 – 8 detik dapat dimanfaatkan anggaphlah oleh pencuri untuk mengakali sensor tersebut agar tidak berbunyi kembali, sehingga sistem tidak dapat mengirimkan notifikasi kepada pemilik rumah.

Perbaikan yang dilakukan bisa dari desain sistem ataupun dari algoritma pemrograman yang ditanamkan pada sistem. Dalam kasus ini, algoritma yang dibuat oleh penulis terdapat banyak pengecekan yang dilakukan oleh sistem sebelum sistem mengirimkan pesan notifikasi tersebut sehingga besar delay yang dihasilkan adalah seperti yang terlihat pada Tabel 4.11. Untuk penelitian selanjutnya bisa dilakukan perbaikan dari segi efisiensi program yang akan ditanamkan pada sistem, sehingga pada saat alarm menyala sampai sistem mengirimkan notifikasi akan membutuhkan delay yang singkat sehingga tidak dapat dimanfaatkan oleh si pencuri untuk mengakali sistem kunci pintu dengan rancangan seperti ini.

4.1.4 Skenario Buka/Kunci Pintu Dengan Menggunakan SMS

Pada sistem kunci pintu dengan SMS, user diharuskan mendaftarkan nomor handphone terlebih dahulu pada sistem pusat. Nomor handphone yang dapat didaftarkan pada sistem pusat adalah dua nomor. Perintah pada sistem pusat berupa SMS (Short Message Service) dan dikirimkan ke nomor modem yaitu 085222144112. Ujicoba dilakukan oleh 1 nomor sebanyak 4 kali dengan 4 perintah yang berbeda, sehingga percobaan dilakukan sebanyak 8 kali karena ada 2 nomor yang terdaftar.

Format sms yang dikirimkan tidak *case sensitive*. Kondisi – kondisi yang harus dipenuhi untuk ujicoba ini adalah sebagai berikut :

- Sms harus bisa diterima oleh modem dan hanya dikirimkan ke nomor handphone yang sudah terdaftar dan juga dijalankan oleh sistem pusat sesuai dengan perintah yang diberikan.
- Apabila format tidak sesuai atau tidak ada pada daftar maka sistem pusat tidak boleh memberikan perintah apapun.

Implementasi Sistem Kunci Pintu Otomatis Untuk Smart Home Menggunakan SMS Gateway

- Waktu pada hasil ujicoba adalah waktu pada saat user mengirim sms sampe sistem pusat menjalankan perintah yaitu pada saat komponen – komponen beraksi sesuai dengan perintah. Contoh : user mengirimkan buka pintu maka waktunya adalah pada saat user mengirim sampai dengan pintu terbuka

Pada penelitian ini dilakukan 2 kali percobaan untuk mengetahui perbandingan antara penghitungan manual dan penghitungan dengan membandingkan waktu sistem. Pada tabel 4.12 dapat dilihat hasil ujicoba dengan penghitungan secara manual, sedangkan pada tabel 4.13 dapat dilihat penghitungan dengan membandingkan waktu dengan sistem.

Percobaan ke -	Nomor Handphone	Perintah	Waktu Mengirim	Waktu Menerima	Total Waktu	Perintah Dijalankan
1	085320876699	Buka Luar	9:53:10	9:53:19	9 detik	Ya
2	085320876699	Kunci Pintu Luar	9:55:20	9:55:31	11 detik	Ya
3	085320876699	Kunci Pintu Dalam	9:56:25	9:56:35	10 detik	Ya
4	085320876699	Kunci Semua	9:57:22	9:57:33	11 detik	Ya
5	085723617593	Buka Luar	9:58:01	9:58:10	9 detik	Ya
6	085723617593	Kunci Pintu Luar	9:59:40	9:59:52	12 detik	Ya
7	085723617593	Kunci Pintu Dalam	10:00:31	10:00:40	9 detik	Ya
8	085723617593	Kunci Semua	10:01:13	10:01:22	9 detik	Ya

Tabel 4.7 Ujicoba Kirim Perintah ke Sistem Pusat

Percobaan ke -	Nomor Handphone	Perintah	Waktu Mengirim	Waktu Menerima	Total Waktu	Perintah Dijalankan
1	085320876699	Buka Luar	9:36:53	9:36:55	2 detik	Ya
2	085320876699	Kunci Pintu Luar	9:40:07	9:40:10	3 detik	Ya
3	085320876699	Kunci Pintu Dalam	9:41:41	9:41:44	3 detik	Ya
4	085320876699	Kunci Semua	9:43:00	9:43:03	3 detik	Ya
5	085723617593	Buka Luar	9:44:05	9:44:06	1 detik	Ya
6	085723617593	Kunci Pintu Luar	9:46:25	9:46:27	2 detik	Ya
7	085723617593	Kunci Pintu Dalam	9:47:43	9:47:46	3 detik	Ya
8	085723617593	Kunci Semua	9:48:33	9:48:34	1 detik	Ya

Tabel 4.8 Ujicoba Kirim SMS dengan waktu sistem

Dari hasil percobaan tersebut, perintah yang diberikan oleh user melalui SMS dapat dijalankan dengan baik. Total waktu yang dibutuhkan dari user mengirim sampai sistem pusat menjalankan perintah berdasarkan penghitungan manual atau secara kasat mata adalah sekitar 9 – 12 detik. Dengan penghitungan berdasarkan waktu sistem maka didapat waktu sekitar 1 – 3 detik.

Untuk kondisi ujicoba pengiriman format SMS yang tidak ada pada daftar sistem pusat, dari 8 kali percobaan yang dilakukan SMS dengan format yang salah tidak dapat mengakses perintah pada sistem pusat, dan LCD pada sistem pusat selalu menampilkan notifikasi bahwa SMS yang dikirimkan

memiliki format yang tidak benar, sehingga akurasi untuk ujicoba verifikasi format sms adalah 100%. Hasil ujicoba dapat dilihat pada tabel 4.14 berikut ini :

Percobaan Ke -	Format Salah	Status LCD
1	Halo	Format Error
2	Kunci	Format Error
3	Dalam	Format Error
4	Semua	Format Error
5	Luar	Format Error
6	Halo	Format Error
7	Dalam	Format Error
8	Kunxi Liar	Format Error

Tabel 4.9 Uji Coba SMS dengan format salah

5 Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dari pengerjaan tugas akhir ini yaitu bahwa alat ini sudah bisa memenuhi tujuan yang harus dicapai dari pengerjaan tugas akhir ini. Kesimpulan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Sistem kunci pintu pusat sudah diimplementasikan dan berjalan dengan baik, tetapi pada menu buka semua pintu jumlah penekanan tombol *push button* pada saat uji coba butuh lebih dari 1 penekanan untuk membuka pintu.
2. Delay yang dibutuhkan pada saat pintu dijebol sampai dengan sistem mengirimkan notifikasi adalah 5 – 8 detik.
3. Response time yang dibutuhkan untuk mengirim perintah ke sistem pusat adalah 1 – 3 detik.

5.2 Saran

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan pada tugas akhir kali ini, terdapat beberapa saran yang dapat membantu untuk menjadi panutan untuk penelitian berikutnya.

1. Menguji coba sistem dengan menggunakan sensor untuk mendeteksi terbukanya pintu selain limit switch seperti sensor ultrasonik, sensor magnet, sensor gerak, dan lain sebagainya.
2. Mengaplikasikan sistem pada jenis pintu lain seperti pintu geser, *rolling door*, atau diaplikasikan pada jendela yang terdapat dirumah.

Implementasi Sistem Kunci Pintu Otomatis Untuk Smart Home Menggunakan SMS Gateway

3. Memperbaiki struktur program yang digunakan untuk sistem ini sehingga delay untuk mengirimkan notifikasi kepada user dapat diminimalisir.

Daftar Pustaka

- [1] Atmel Corporation. ATmega32. <http://www.atmel.com/devices/atmega32.aspx?tab=overview>. Diakses tanggal 11 April 2015.
- [2] Darmawan H, Eko (2010). *Pemrograman Dasar C – Java – C# yang susah jadi mudah*. Bandung: Informatika Bandung.
- [3] Darmawan H, Eko., Risal Laurentius (2011). *Pemrograman Berorientasi Objek C# yang susah jadi mudah*. Bandung: Informatika Bandung.
- [4] Electronic Engineering Herald. RS-232 Interface. <http://www.eeherald.com/section/design-guide/esmod8.html>. Diakses tanggal 9 April 2015.
- [5] Elektronika Dasar. (2015). Persyaratan Sensor dan Transducer. <http://elektronika-dasar.web.id/teori-elektronika/persyaratan-sensor-dan-transducer/>. Diakses tanggal 11 April 2015.
- [6] Elektronika Dasar. (2012). *Limit Switch dan Saklar Push ON*. <http://elektronika-dasar.web.id/komponen/limit-switch-dan-saklar-push-on/>. Diakses tanggal 6 April 2015.
- [7] Elektronika Dasar. (2012). Matriks Keypad 4x4 Untuk Mikrokontroler. <http://elektronika-dasar.web.id/artikel-elektronika/matrix-keypad-4x4-untuk-mikrokontroler/>. Diakses tanggal 9 April 2015.
- [8] ELEKTRO Online. (1999). Uninterruptable Power Supply. <http://www.elektroindonesia.com/elektro/el03d.html>. Diakses tanggal 11 April 2015.
- [9] Gusti. (2014). Menkominfo : 270 Juta Pengguna Ponsel di Indonesia . <http://www.ugm.ac.id/id/berita/8776-menkominfo>. Diakses tanggal 11 April 2015.
- [10] Hystand., McGraw – Hill, Alciatore. (1999). Solenoid. http://mechatronics.mech.northwestern.edu/design_ref/actuators/solenoids.html. Diakses tanggal 11 April 2015.
- [11] HP INFOTECH S.R.L. (1998 – 2003). Code Vision User Manual Version 1.23.8b. <https://courses.cit.cornell.edu/ee476/codevisionC/cvavrman.pdf>. revisi 2003. 6 April 2015.
- [12] Lamudi (2014). Alat Pintar untuk Mengamankan Rumah dari Penyusup. <http://www.lamudi.co.id/journal/alat-pintar-untuk-mengamankan-rumah-dari-penyusup/>. Diakses tanggal 11 April 2015.
- [13] Maz Eko. (2012). UPS : Peralatan Cadangan Daya Listrik, Penting bagi Komputer. <http://www.tanyaeko.com/ups-komputer.html>. 9 April 2015.
- [14] Modem GSM Wavecom . <http://digilib.unimus.ac.id/files/disk1/155/jtptunimus-gdl-ranggadipt-7704-3-8.babii.pdf>. Diakses tanggal 11 April 2015.
- [15] Modem GSM, WAVECOM FASTRACK M1306B, RS-232 ,(Q2406B). [http://manggaduashops.com/index.php?action=store.showProduct&product_id=70&title=Modem%20GSM%20CWAVECOM%20FASTRACK%20M1306B%20CRS-232%20%2C\(Q2406B\)](http://manggaduashops.com/index.php?action=store.showProduct&product_id=70&title=Modem%20GSM%20CWAVECOM%20FASTRACK%20M1306B%20CRS-232%20%2C(Q2406B)). Diakses tanggal 11 April 2015.
- [16] Munandar, Aris. (2012). Liquid Crystal Display (LCD) 16X2. <http://www.leselektronika.com/2012/06/liquid-crystal-display-lcd-16-x-2.html>. 9 April 2015.
- [17] Naziq, Ahmad. Pengertian Mikrokontroler. <https://sites.google.com/site/informasiterbarusekali/pengertian-mikrokontroler>. Diakses tanggal 11 April 2015.
- [18] Oktavianti, Ika., R.P, Agripa., Triono,Punto Adi., Setyawan, I Putu Yudi. (2008) . Smart Home, sistem pintar di rumah . <http://subari.blogspot.com/2008/03/smart-home-sistem-pintar-di-rumah.html>. Diakses tanggal 11 April 2015.

- [19] Rahajoeningroem, Tri., Wahyudin (2013). Sistem Keamanan Rumah Dengan Monitoring Menggunakan Jaringan Telepon Seluler. Teknik Komputer, Universitas Komputer Indonesia (UNIKOM).
- [20] TELEKONTRAN Vol 1 No 1. Taltech. Introduction to Serial Communications. http://www.taltech.com/datacollection/articles/serial_intro. 9 April 2015.
- [21] TechTerms.com . SMS . <http://www.techterms.com/definition/sms> . Diakses tanggal 25 April 2014.
- [22] Unikom.ac.id. Pengertian Sistem Telemetri. http://elib.unikom.ac.id/files/disk1/528/jbptunikompp-gdl-parezafajr-26386-3-unikom_p-i.pdf . Diakses tanggal 11 April 2015.
- [23] Upik P.S, Furrita. Perancangan Sistem Kontrol Keamanan Ruang Berbasis SMS Menggunakan Modul GSM dan Mikrokontroler ATmega 8535. Teknik Fisika FTI – ITS.